（参考資料）
JETI SPIN OPTO シリーズ
取扱説明書

● **JETI SPIN OPTOシリーズ**はデータログ機能があるためフライト後、別売のJETI BOXを接続することによりフライト中の電圧、電流値などさまざまなデータを呼び出すことができます。

● **JETI SPIN OPTOシリーズ**は工場出荷時から全てリチウムポリマーバッテリーに対応しています。プログラム変更などを行う必要がありません。

● **JETI SPIN OPTOシリーズ**は飛行機〔グライダー〕及びヘリ（スロースタートになります）に使える共用型アンプです。

● **JETI SPIN OPTO シリーズ**の設定変更が必要な場合も送信機のスロットルスティックで簡単に変更できます。またさらに高度な設定が必要な場合には別売の JETI BOX を使えばいつでもどこでも行えます。

● なお **JETI SPIN OPTO シリーズ**はサーボ駆動のための 4.8V バッテリーをスイッチを挟んで受信機に接続する必要があります。

JETI SPIN OPTOシリーズの使用方法

●初めて使うときも簡単です。

（1） 送信機のスロットルチャネルがノーマル、そしてトラベルアジャストが 100%/100%になっていることを確認してください。なおフタバプロポはリバースにしてください。安全のためできればモーターからプロペラやピニオンをはずしてください。
（2） コントローラーのケーブル（黒のコネクター）を受信機のスロットルチャ ネルに接続します。
（3） 送信機のスロットルスティックを最スローにします。
（4） 動力用バッテリーを接続し、さらに受信機に接続されている 4.8V バッテリーのスイッチをオンにします。
（5） ツーカーとビープ音がします。
（6） スロットルスティックを少し上げるとモーターが回り始めるはずです。これでOKです。（自動的に工場出荷時のモード1動作します。

ほかのモードに変更しようとする場合は一回だけ下記の簡単な設定を行ってください。後は毎回上記のステップでスタートできます。

（1）コントローラーのケーブル（黒のコネクター）を受信機のスロットルチャネルに接続します。
（2）送信機のスロットルスティックをフルハイにします。
（3）動力用バッテリーを接続し、さらに受信機に接続されている 4.8V バッテリーのスイッチをオンにします。
（4）5 秒後にツーツーカーカーとビープ音がします。
（5）この後は下記の希望モードのビープ音が聞こえたらスロットルスティックを最スローにしてください。この各モードのビープ音は５回聞こえます。この５回鳴っている間にスロットルスティックを最スローにすればいいのでゆっくり行ってください。

モード 1
〔飛行機、インランナー、ブレーキオフ、タイミング 0 度〕
ピーというビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。（このモードは工場出荷時に設定されていますので、他のモードから初期設定にもどる場合を除いて特に行う必要はありません）ヘリガスモードにも使えます。

モード 2
〔飛行機、アウトランナー、ブレーキオフ、タイミング 24 度〕
ピービーという 2 個のビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。ヘリガスモードにも使えます。

モード 3
〔グライダー、インランナー、ブレーキオン、タイミング 0 度〕
ピービーピーという 3 個のビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。

モード 4
〔グライダー、アウトランナー、ブレーキオン、タイミング 24 度〕
ピービーピービーという 4 個のビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。

＊＊モード 5（ガバナー）
〔ヘリ、スロースタート、ガバナーノーマル、タイミング 0 度〕
ピービーピービービーという 5 個のビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。

＊＊モード 6（ガバナー）
〔ヘリ、スロースタート、ガバナー3D、タイミング 0 度〕
ピービーピービービービーという 6 個のビープ音が聞こえたら（5 回鳴りますのでその間に）スロットルスティックを最スローにしてください。このモード 6 ではスティックワークに敏感に反応するので 3D演技等に最適です

＊＊これらガバナーモードの場合は上記設定の後、送信機をヘリモードにし、スロットルホールド機能をアクティブにします。スロットルカーブを希望の%にフラット設定します。すなわちスロットルホールドスイッチでモーターのオンオフを行い、スロットルスティックはローターピッチだけを変化させるいわゆるガバナーモードになります。すなわちどのようなローターピッチになってもモーターは同じ回転を続けるようコントローラーが制御するわけです。なおモード 5 とモード 6 のスタートは、ローターピッチをゼロかマイナス位置（スロットルスティックはほぼ最スロー）にして、送信機のスロットルホールドスイッチをオフにするとモーターがゆっくり回り始めスロットルカーブで設定した%の回転数まで上昇して安定します。そこでスロットルスティックを上げるとローターピッチがプラスになり上昇します。

重要：使用後は必ずリポバッテリーをコントローラーからはずしてください。スイッチを切っても微弱電流が流れ続けるため過放電となりその後の使用ができなくなる場合があります。

（参考資料）

JETI BOX を利用したプログラム SPIN OPTO シリーズの設定方法

■接続方法

（1）　JETI BOX の右側にあるブルーのソケットへ SPIN コントローラーのケーブル（赤いコネクター）を接続。
（2）　受信機へ接続している黒のコネクターをはずすか受信機に接続されている 4.8V バッテリーのスイッチをオフにしてください。
（3）　SPIN コントローラーにモーターを接続します。（安全のためプロペラやピニオンをはずして置いてください）
（4）　SPIN コントローラーに動力用バッテリーを接続。
（5）　JETI BOX のディスプレイに接続した SPIN コントローラーのタイプが自動的に表示されます。
（6）　右向きボタンを押すと接続されている SPIN コントローラーの仕様が表示されますので確認してください。
（7）　下向きボタンを押し、右向きあるいは左向きボタンを押すとメイン機能（Measure、ManSetting、Auto Set）が選択できます。

■マニュアルプログラミング（Man. Setting）

パラメータをすべて個別設定する場合は、JETI BOX のメインメニューで Man.Setting を選択してください。基本的に下向きボタンでプログラム項目の選択と決定、左右ボタンでプログラム内容の設定を行います。なお前のプログラム項目に戻る場合は上向きボタンを押してください。

◎ Temperature Protection
スピードコントローラーのカットオフ温度の設定。

◎ Brake
ブレーキの設定を行います。プリセットされた Soft Brake や Medium Brake、Hard Brake などで表示される左の数値は最初のレベルを％で表示しています。また中央の数値は最後のレベルを％で表示しています。右の数値は最初のレベルから最後のレベルまでの時間を表示しています。Brake Manual Setting を選ぶとこれらの数値も自分で自由に設定することができます。Dead Time はモーターオフからブレーキの初動までに時間を設定します。Brake Speed は、ブレーキの初動レベルから最終レベルまでの時間を設定します。またここですぐに Brake Off を選択すると Operation Mode に移行し Airplane あるいは Heli の設定が行えるようになります。

◎ Heli Normal
ヘリをガスモードで飛行させる場合に選択します。

◎ Heli Constant RPM
ヘリをガバナーモードで飛行させる場合に選択します。

◎ Heli Constant RPM 3D
ヘリをガバナーモードで飛行させる場合に選択します。
スロットルやピッチのレスポンスが速く、3Dフライトやスタントを行う場合に適しています。

◎ Motor Pole No.（ヘリのみ）
使用するモーターの極数を設定します。

◎ Gear（ヘリのみ）
ピニオンと最終スパーギア間のギア比を設定します。

◎ Set Max Rotor RPM（ヘリのみ）
希望するローター最高回転数を設定します。

◎ Set Min Rotor RPM(ヘリのみ)
希望するローター最低回転数を設定します。
（1000-1500rpm を推奨）

◎ Sensitivity（ヘリのみ）
Constant RPM といえどもピッチの増減による負荷によってモーター回転数の上昇下降が起こります。Sensitivity はその乖離した回転数から定常回転数への復元スピードを設定します。小さい数字はもちろんこの復元機能が速く働きます。しかしあまりに速すぎると敏感になりすぎてコントローラーの動きが不安定になります。ちょうどジャイロの感度を上げすぎて扱いにくくなるのと似ています。

◎ Timing
進角（エンジンでいう点火スピード）の設定をします。
2 極モーター・・・0－5 度
4 極モーター・・・0－10 度
6 極モーター・・・0－20 度
8 極以上のアウターローターモーター・・・20－30 度

◎ Frequency
モーター制御のための周波数を設定します。
一般的には 8khz を使います。
一部のモーターだけ（kontronik Tango、Samba など）は 32Khz を使います。

◎ Acceleration
モーターの加速時間を設定します。基本的には大きなサイズのプロペラの場合は加速時間を長くします。サイズの大きなアウターローターモーターの場合は 2 秒以上の時間にします。またヘリの場合には 5 秒以上を推奨します。

◎ Accumulator Type-NiCD/NiMH
ニッカドあるいはニッケル水素を使用する場合。

◎ NiCD/NiMH Cut Off V Per Cell
ニッカド・ニッケル水素の 1 セル当たりのカットオフ電圧を設定します。通常は 0.8-1.0Vに設定します。

◎ Accumulator Type-Li-ion/Li-Pol
リチウムイオンあるいはリチウムポリマーを使用する場合。

◎ Number Of Cells LiIo/Po Auto
リポなどのセル数を自動認識させる場合。セル数の異なるいくつかのバッテリーパックで飛ばす場合にはいちいち設定を変更しなくていいので便利です。または右向きボタンで実際のセル数を入力することも可能です。

◎ LiIo/Po Cut Off V Per Cell
リチウムイオンあるいはリチウムポリマーの 1 セル当たりのカットオフ電圧を設定します。通常は 2.8-3.0Vに設定。

◎ Off Voltage Set
設定したセル数や 1 セル当たりのカットオフ電圧に基づいて計算された合計カットオフ電圧値。セル数で Auto を選択した場合には接続しているパックのセル数をベースに自動計算されます。

◎ Cut Off-Slow Down
設定されたカットオフ電圧まで降下した場合、モーター回転数が徐々に下がります。

◎ Cut Off-Hard
設定されたカットオフ電圧まで降下した場合、モーター回転数が直ぐに下がります。ニッカド・ニッケル水素の場合はこちらをお勧めします。

◎ Initial Point Auto
スロットルスティックの最スロー位置を初動ポイントと認識します。

◎ Fix Initial Point
任意の位置に初動ポイントを固定させます。左右ボタンで数値を入力します。

◎ End Point
左右ボタンで数値を入力してフルハイの位置を設定します。

◎ Auto Inc End Point ON from
設定された End Point の信号幅を超えた場合、自動的にフルハイの位置を拡張します。

◎ Auto Inc End Point OFF
設定された End Point の信号幅を超えた場合でも、End Point に設定されたフルハイの位置を保持します。

◎ Throttle Curve
Logarithmical・・スロットル量は対数比例。フライト時間の多くがフルハイの 50%以内である場合に推奨されます。
Linear・・スロットル量は 45 度直線。フライト時間の多くがフルハイの 30%以内である場合に推奨されます。
Exponential・・スロットル量は、べき指数曲線。飛行機などに有効です。

◎ Rotation
モーターの回転方向を設定でjきます。

◎ Timing Monitor
ON にするとバッテリー接続しスイッチをオンにした後、モーターを回さずにいると 5 秒後にビープ音で設定したタイミングを知らせてくれます。
0－7 度（ビープ音 1 回）
8－18 度（ビープ音 2 回）
19－23 度（ビープ音 3 回）
24－30 度（ビープ音 4 回）

■オートプログラミング（Auto Set）

プリセットされた最善のプログラムを利用して簡単に設定を行う場合は、JETI BOX のメインメニューで Auto.Set を選択してください。送信機を利用した設定と同じ内容になります。

◎ Acro Inrunner
飛行機、ヘリガスモード、インランナー、ブレーキオフ、タイミング 0 度
◎ Acro Outrunner
飛行機、ヘリガスモード、アウトランナー、ブレーキオフ、タイミング 24 度
◎ Glider Inrunner
グライダー、インランナー、ブレーキオン、タイミング 0 度
◎ Glider Outrunner
グライダー、アウトランナー、ブレーキオン、タイミング 24 度
◎ Heli Constant RPM★
ヘリ、スロースタート、ガバナーノーマル、タイミング 0 度
◎ Heli Constant RPM 3D★
ヘリ、スロースタート、ガバナー3D、タイミング 0 度

★ヘリガバナーモードの場合は上記設定の後、送信機をヘリモードにし、スロットルホールド機能をアクティブにします。スロットルカーブを希望の％にフラット設定します。すなわちスロットルホールドスイッチでモーターのオンオフを行い、スロットルスティックはローターピッチだけを変化させるいわゆるガバナーモードになります。すなわちどのようなローターピッチになってもモーターは同じ回転を続けるようコントローラーが制御するわけです。なおモード 5 とモード 6 のスタートは、ローターピッチをゼロかマイナス位置（スロットルスティックはほぼ最スロー）にして、送信機のスロットルホールドスイッチをオフにするとモーターがゆっくり回り始めスロットルカーブで設定した％の回転数まで上昇して安定します。そこでスロットルスティックを上げるとローターピッチがプラスになり上昇します。

■測定（Measure）

SPIN コントローラーはデータログ機能を格納しています。フライト中に記録したデータを呼び出す場合には、JETI BOX のメインメニューで Measure を選択してください。

◎ Max temperature
フライト中のコントローラーの最高温度を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその温度に達したまでの時間を表示しています。

◎ Min Temperature
フライト中のコントローラーの最低温度を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその温度に達したまでの時間を表示しています。

◎ Actual Temperature
現在のコントローラーの温度を表示します。

◎ Max Current★★
フライト中のフルスロットル時の最高電流値を表示します。またそのときの電圧値も同時に表示します。一般的にはフルスロットルで加速上昇するときの最高値が計測されます。

◎ Min Current★★

フライト中のフルスロットル時の最低電流値を表示します。またそのときの電圧値も同時に表示します。一般的にはフルスロットルでの水平飛行時や下降時の最低値が計測されます。

★★電流値の計測に当たっては最低でも 4 秒程度のフルスロットル時間がないと正確な数値が計測されません。またヘリのガバナーモードの場合は、フルスロットルで使わないことが多いので完全に正確な数値を表示しているとはいえません。これらの場合はあくまでもおよその目安と理解してください。

◎ Max Voltage

フライト中の最大電圧を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその電圧に達したまでの時間を表示しています。

◎ Min Voltage

フライト中の最小電圧を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその電圧に達したまでの時間を表示しています。

◎ Actual Voltage

現在のバッテリーの電圧を表示します。

◎ Off Voltage

モーターを最後に停止したときの電圧を表示します。あるいは最後のスロットルダウン時の電圧を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその電圧に達したまでの時間を表示しています。

◎ Motor Run Time

モーターが回転していた総時間を表示します。時間は最初に回転したときから計測されています。

◎ Power ON Time

SPIN コントローラーにスイッチを入れたときから最後にスイッチを切ったときまでの総時間を表示します。

◎ Motor Pole NO

接続しているモーターの極数を入力します。この数値は正確なモーター回転数を計測する上で重要です。

◎ Gear

使用しているギアのギア比を入力します。ダイレクトの場合は 1:1.0 としてください。この入力数値は正確なプロペラ（ローター）回転数を計測する上で重要です。

◎ Max Motor RPM

フライト中のモーターの最高回転数を表示します。右の数値はモーターが回転し始めてからその回転数に達したまでの時間を表示しています。

◎ Max Prop RPM

フライト中のプロペラ（ローター）の最高回転数を表示します。右の数値はプロペラ（ローター）が回転し始めてからその回転数に達したまでの時間を表示しています。

◎ Errors

もしフライト中に何らかの理由でコントローラーの容量や設定した数値を超えてしまい、モーターが停止した場合の原因を表示します。

電圧(U)、温度（T）、整流（C）、電流（I）の各項目にYの表示がなされていればそれが原因でモーターが停止したことが理解でき、改善する必要があることを表示している。また各項目にNが表示されていればコントローラーの容量や設定した数値を超えていないことが理解できます。特に（C）で Y が表示される場合にはモーターの進角が合っていないことが推測されるので進角の変更をするなど対策を講じてください。

注意 1：バッテリーケーブルの延長

一般的にバッテリーとコントローラーの間のケーブルは延長できますが、もし 20 センチ以上になる場合には 100-300μF 程度のキャパシタ（コンデンサ）をケーブル間に挟んでください。またほかのケーブルももし 25－30 センチを超える場合は必ずキャパシタをはさんでください。

注意 2：複数モーターを使う場合

同じタイプのコントローラーをそれぞれのモーターに接続してください。その場合、ひとつのコントローラーのみスイッチをオンにしてください。ほかのコントローラーのスイッチはオフにしてください。（あるいは BEC 線をはずしてください）またすべてのコントローラーのバッテリーケーブルは並列接続し、ひとつのバッテリーと接続してください。

参考：モーターの極数について

もし使用するモーターの極数が不明の場合は、メーカーに確認してください。ただしタコメーターとギア比（ダイレクトの場合は 1:1）がわかっている場合は JETI Box を使って極数を簡単に導き出すことができます。まず SPIN コントローラーにバッテリー、モーター、プロペラ〔ローター〕、受信機を接続します。送信機のスロットルをフルハイにします。そのときの回転数をタコメーターで計測しておきます。次に SPIN コントローラーのケーブルを JETI Box に接続しメインメニューで Measure を選択し、Max Prop RPM を表示させてください。その回転数がもしタコメーターで計測した数値と異なる場合には、ギア比を確認（Gear）するとともに Motor Pole No の数値を変更してください。再度 Max Prop RPM の表示を確認してください。ここでタコメーターの回転数と同じ数値になっていれば先ほど入力した Motor Pole No の数値がモーターの極数になります。

1) Controller type
2) Basic Data
3) Measure
4) Max Temperature
5) Min. Temperature
6) Actual Temperature
7) Max. Current
8) Min. Current
9) Max Voltage
10) Min Voltage
11) Actual Voltage
12) Off Voltage
13) Motor Run
14) Motor Run
15) Power On
16) Motor Pole No
17) Gear
18) Max Motor RPM
19) Max Prop RPM
20) Errors
21) Manual Setting
22) Temperature
23) Brake
24) Operation Mode
25) Timing
26) Frequency
27) Acceleration
28) Battery Type
29) NiCd/NiMh Cut off V Per Cell
30) Battery Type
31) Number of cells
32) LiIo/Po cut off V Per Cell
33) Off Voltage Set
34) Cut Off
35) Initial Point
36) End Point
37) Auto Inc End Point
38) Throttle Curve
39) Rotation
40) Timing Monitor
41) Heli nomal
42) Heli Constant RPM
43) Heli Constant 3D
44) Motor Pole No.
45) Gear
46) Set Max Rotor RPM
47) Set Min Rotor RPM
48) Sensitivity
49) Auto Set
50) Acro inrunner
51) Acro outrunner
52) Glider inrunner
53) Glider outrunner
54) Heli constnat RPM
55) Heli constant RPM 3D
Little Bellanca